

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-7373

(43)公開日 平成5年(1993)1月14日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 4 N 13/02		8839-5C		
5/225	Z	9187-5C		
5/232	A	9187-5C		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-5929

(22)出願日 平成3年(1991)1月22日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 吉田 英明

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

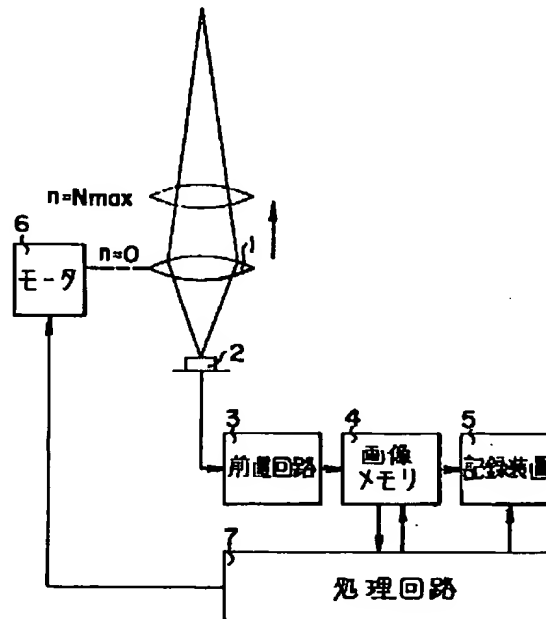
(74)代理人 弁理士 伊藤 進

(54)【発明の名称】 立体電子スチルカメラ

(57)【要約】

【目的】従来の立体カメラのように2眼式の光学系を必要とせず、従って、大型化することなく、また、超音波等による広域の測距装置等も必要とせず、従来の1眼式電子スチルカメラの光学系をそのまま利用することも可能となる立体電子スチルカメラを提供するにある。

【構成】モータ6により駆動されるフォーカシングレンズ1と、CCD2と、前置回路3と、画像データ用メモリ4と、画像記録装置5と、処理回路7とによって構成される。処理回路7により各駆動段数毎の画像データから各分割領域毎の最適合焦位置を算出し、その合焦位置データからステレオペア画像生成のためのシフト量を算出し、立体画像データを生成するものである。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】フォーカシングレンズを所定区間に亘ってスキャンさせたときの当該被写界内に設定された複数の分割領域の合焦度合いを表す各データをフォーカシングレンズの位置に関する値として得る合焦データ検出手段と、上記各分割領域毎に、上記合焦データ検出手段により得られるそれぞれのデータのうち最適合焦状態に対応する最適合焦位置データを、各識別する最適合焦位置識別手段と、上記各分割領域毎に、上記最適合焦位置識別手段により識別された最適合焦位置データに基づいて立体画像を再現するための所要の再現位置シフト量をそれぞれ算出するシフト量算出手段と、上記各分割領域毎に、上記シフト量算出手段により得た所要の再現位置シフト量に対応した記録を行うための信号処理を施す記録信号シフト手段と、を具備してなることを特徴とする立体電子スチルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は立体電子スチルカメラ、詳しくは、スチルカメラにおいて被写体距離情報に基づいて立体画像表示のための画像を得ることのできる立体電子スチルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】従来から立体画像カメラ、あるいは、立体画像表示装置に関しては数多くの提案がなされている。例えば、特開昭50-23740号公報に開示の図形認識装置は、2台のカメラで被写体を撮影して左眼と右眼による視差分が左右にシフトされたものの再生画像、即ち、ステレオペアの画像を得るようにしたものである。なお、このステレオペアの画像を立体画像として観察するには、周知のように再生画面に同期して駆動される液晶眼鏡等が用いられる。

【0003】また、特公昭55-36240号公報に開示の立体画像表示装置は、平面画面情報と奥行き情報を組み合わせて立体画像情報を得るようにした立体画像表示装置である。この装置における奥行き情報は2台のカメラで撮影した画像情報からその信号の相互間の相関を求めて算出してもよく、また、超音波もしくは電波等による高度測定手段を利用して得るようにしても良い。

【0004】また、その他の立体画像表示装置としては、ホログラムを利用したものもあるが、この方式は現在のところではまだ高価な装置であって本発明の電子カメラ等のものの技術範囲の領域からは外れる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】立体像の撮影装置として上記特開昭50-23740号公報に開示の図形認識装置では2台のカメラを使用する必要がある、スペースや、コスト上の問題がある。また、2眼の撮影レンズを持ったカメラにより、同様にステレオペアの画像を撮影することも可能であるが、やはり、2系統の光学系を有

2

することからカメラの体格が大きくなり、取扱い、また、コスト的にも難点がある。

【0006】また、特公昭55-36240号公報に開示の立体画像表示装置は、立体画像情報の送信については有効なものであるが、奥行き情報を得るための手段に問題がある。即ち、上述のように2台のカメラ、あるいは、2眼式のカメラで撮影したデータをもとに奥行き情報を得るような手段では撮影装置も、演算装置も煩雑すぎて適切なものとはいえない。また、他の奥行き情報を得る手段として、超音波やレーザ光等を用いて被写体距離を測定することが考えられる。しかし、その測定は被写体の全域にわたって行われる必要があり、質の良い立体画像を得ることは難しい。

【0007】本発明の目的は、上述の不具合を解決するためになされたものであり、フォーカシングレンズのスキャンにより最適合焦位置データを得て、そのデータに基づいて、立体画像表示の画像を得るようにして、従来のもののように2眼式の光学系を必要とせず、従って、大型化することなく、また、超音波等による広域の測距装置等も必要とせず、従来の1眼式スチルカメラの光学系をそのまま利用することも可能である低価格の立体電子スチルカメラを提供するにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の立体電子スチルカメラは、フォーカシングレンズを所定区間に亘ってスキャンさせたときの当該被写界内に設定された複数の分割領域の合焦度合いを表す各データをフォーカシングレンズの位置に関する値として得る合焦データ検出手段と、上記各分割領域毎に上記合焦データ検出手段により得られる、それぞれのデータのうち最適合焦状態に対応する最適合焦位置データを、各識別する最適合焦位置識別手段と、上記各分割領域毎に上記最適合焦位置識別手段により識別された最適合焦位置データに基づいて立体画像を再現するための所要の再現位置シフト量をそれぞれ算出するシフト量算出手段と、上記各分割領域毎に上記シフト量算出手段により得た所要の再現位置シフト量に対応した記録を行うための信号処理を施す記録信号シフト手段とを具備してなることを特徴とする。

【0009】

【作用】上記各分割領域毎に上記最適合焦位置識別手段により識別された最適合焦位置データに基づいて、所要の再現位置シフト量をそれぞれ算出し、所要の再現位置シフト量に対応して記録された立体画像表示用の画像記録を行うための信号を得る。

【0010】

【実施例】以下図示の実施例に基づいて本発明を説明する。図1は、本発明の立体電子スチルカメラの主要ブロック構成図である。本カメラは、フォーカシングレンズのスキャンにより被写体の各分割領域の最適合焦位置情報を得て、その情報に基づいて立体再現位置シフト

10

20

30

40

50

3

を算出し、更に、そのシフト量によってステレオペアの画像を生成するものであって、まず、フォーカシングレンズ1が、処理回路7にコントロールされるモータ6によって繰り出される。その繰り出し範囲は無限遠位置（パルスモータ等の駆動段数 $n=0$ ）から至近位置（パルスモータ等の駆動段数 $n=N_{\max}$ ）までとする。

【0011】フォーカシングレンズ1より入射した被写体光はイメージャであるCCD2上で結像し撮像信号として前置回路3に出力される。この前置回路3において、サンプルホールド、プロセス、増幅等の処理がなされたと、更に、A/D変換処理され、デジタル化映像信号として画像メモリ4に一旦記憶される。そして、処理回路7により上記画像データに基づいて被写体像の各分割領域に対する最適合焦位置が検出され、処理回路内のバッファメモリに記憶される。

【0012】そして、上記合焦位置データに基づいて、指定の撮影画像に対する左右の眼の視差の量を示すステレオペア画像用シフト量が演算される。更に、そのシフト量に基づいて、各画素のメモリ上のアドレスを変更しステレオペア画像（図8参照）のデータが生成される。このステレオペア画像データはD/A変換されて、磁気記録装置5のフロッピディスクに書き込まれる。

【0013】なお、この記録は、デジタル信号のまま、固体メモリ記録装置のメモ리카ードに書き込むようにしても良い。また、上記ステレオペアの画像データは、1つの映像に対してL画像データとR画像データがあり、例えば、フロッピディスクに記録する場合であれば、フィールド記録データに対しては1トラック目にL画像を、2トラック目にR画像をそれぞれ記録するとよい。そして、フレーム記録データに対しては1、2トラック目にL画像を、3、4トラック目にR画像をそれぞれ記録するようにすれば良い。また、上記ステレオペア画像のほかシフト量の移動がなされていない原画像（図7参照）のデータも後続するトラック等に記録することも可能である。この現画像は、例えば、レンズ1で撮影された画像であって、中央部にビントがあっているような1枚の画像が相当する。

【0014】次に、上記被写体像の分割領域を具体的に説明する。図2はCCD2で取り込まれた画像G枠を示*

$$s(i) = k \{ p(i) - P_0 \} \quad \dots\dots\dots (1)$$

となる。ここで、 k は、立体感を与える係数であって、人間の眼の機能によって定められ、 $k \geq 0$ とする。また、 P_0 は、上記距離 l_0 に対応するレンズ駆動段数を示す。なお、AF（オートフォーカス）の検出精度も被写体距離のディオプタに比例するのでシフト量が(1)式で示めされることは都合がよい。また、上記(1)式により、ステレオペア画面のL画像ではシフト量 $s(i)$ だけ右側にシフトされ、R画像ではシフト量 $s(i)$ だけ左側にシフトされる。但し、符号が一になった場合は上記とは逆方向にシフトされる。また、式

4

*し、それを格子状に細分化したものである。その1つの領域を分割領域（エリア i, j ）とする。この分割領域は立体画像の分解能上は可能な限り細分化された方がよいが、あまり小さくすると被写体の僅かな動きによってデータが変動するなどの不具合が生じる。また、後述する合焦検出や処理速度またメモリ容量等にも影響を与えるのでそれらの条件から適正な面積が定められる。なお、図2に示されるように、分割領域のエリア i 、エリア j は、それぞれ処理回路7の所定の順次のメモリアドレス A_i 、 A_j 等に対応し、各合焦位置の段数データはそれらのアドレスに書き込まれる。

【0015】上記各分割領域の最適合焦位置の検出は、フォーカシングレンズ1の繰り出しに伴って得られる画像メモリデータのうち、当該分割領域に対応するデータをデジタル高域バンドパスフィルタ通して高域成分であるコントラスト情報、即ち、コントラスト値を抽出する。そして、そのコントラスト値を参照して合焦位置であると判断される上記レンズ駆動段数を上記最適合焦位置とする。図3はレンズ繰り出し駆動段数 n に対するエリア i 、 j のコントラスト値の変化を示したものである。本図に示されるようにエリア i に対しては駆動段数 $p(i)$ で最適合焦状態（コントラスト値がピークを示す）になることを示し、エリア j に対しては駆動段数 $p(j)$ で最適合焦状態になることを示している。画枠Gのすべてのエリアに対して最適合焦駆動段数は検出され、後述するシフト量の演算に用いられる。

【0016】続いて、処理回路7により検出された上記の分割領域である各エリア i の最適合焦駆動段数、即ち、コントラスト値ピーク段数 $p(i)$ に基づいて左右の眼による視差、即ち、ステレオペア画像を生成するためのシフト量を算出する必要がある。図4は、左右の眼の位置と立体画像を生成しようとする画枠平面Fの位置の関係を示した図であり、距離 l_0 は、眼と画枠平面Fの間隔を示している。

【0017】上記駆動段数は、被写体距離のディオプタスケールによる表示と比例する関係を有している。従って、エリア i の上記シフト量 $S(i)$ はコントラスト値ピーク段数との1次式で示される。即ち、

※(1)より解るように、画枠平面上にある被写体のシフト量は0となる。

【0018】次に、本実施例のカメラの立体画像データ生成処理動作につき図9のフローチャートに基づいて説明する。まず、ステップS1においてフォーカシングレンズ1を初期位置（駆動動作 $n=0$ ）に戻す。続いて、トリガスイッチのオン動作の待ち状態となる（ステップS2）。トリガスイッチオンによりモータ6を所定の段数づつ駆動して、画像データの取り込みを開始する（ステップS3）。そして、段数 n が至近距離の段数 N_{\max}

5

になるまで続行する(ステップS4、5)。駆動段数が N_{\max} に到達した時点でステップS6に進む。なお、このステップS1からステップS5までの処理が合焦データ検出手段による処理である。

【0019】ステップS6において、上記の画像データに基づいて各エリア毎の前記ピーク段数 $p(i)$ を算出する(ステップS6)。なお、このステップが最適合焦位置識別手段による処理である。

【0020】続いて、上記各段数 $p(i)$ に基づいて、ステレオペア画像のためのエリア毎のシフト量 $s(i)$ を前記(1)式により算出する(ステップS7)。なお、このステップがシフト量算出手段による処理となる。

【0021】続いて、フォーカシングレンズ1により撮影された1つの画像データに対して上記各シフト量 $s(i)$ だけ撮影情報(色・明るさ等)を持つ各画素データをシフトさせ、LおよびRのステレオペア画像データを生成する(ステップS8)。上記LおよびR画像において対称シフト位置となる。このステップの処理が記録信号シフト手段の処理である。

【0022】そして、ステップS9において、後述する重なり部の処理と穴埋め処理である補正処理のサブルーチンがコールされる。この処理は元の撮影データに対して、LまたはR画像のシフト処理を施したために生じた重なり部分や隙間の部分を修正する処理である。上記の補正処理の後、L、Rのステレオペア画像データが記録装置5に転送、記録されて本処理を終了する。図8は、上記のデータ処理により生成されたL、Rのステレオペア画像の一例を示す。図7はシフトする前のモノキュラ画像を示している。図7の被写体のうち被写体Aは近距離、Bは中距離、Cは遠距離とする。

【0023】図10は、上記ステップS9でコールされる重なり部処理のサブルーチンを示す。この重なり部Dは、シフト処理の結果、例えば、図5に示されるように、エリアi1とi2がLまたは、R画面上で重なってしまった部分をいう。なお、このように重なり部分Dが生じる主な原因としては、L、R画像は実際の撮影レンズ位置から左あるいは右にシフトした位置から見た像に変換される像であって、仮想的に視線が反れて当該被写体が陰になって見えなくなってしまう筈の部分(重なり部D)が生じるためである。従って、この重なり部分を補正するには、重なり部を近い方の被写体の画像データを用いて補正するとより違和感のない補正がなされる。

【0024】そこで、本サブルーチンにおいてはステップS21でシフトされた画像データ上で重なり部があるかどうかの判別が行われる。重なり部がなければ本サブルーチンを抜ける。重なり部がある場合ステップS22に進み、当該するエリアi1、i2のピーク段数 $p(i1)$ 、 $p(i2)$ の値の比較を行う。

【0025】そして、段数 $p(i1)$ の方が段数 $p(i$

6

2)より大ききかった場合、即ち、エリアi1の位置が、より手前にあった場合はステップS23に進み、該重なり部の画像データとしてエリアi1の画像データを用いる。しかし、逆に、段数 $p(i2)$ の方が段数 $p(i1)$ より大ききかった場合、即ち、エリアi2の位置が、手前にあった場合はステップS24に進み、該重なり部の画像データとしてエリアi2の画像データを用いる。この処理を全画像データの重なり部に対して行い、本サブルーチンからリターンする。

【0026】図11は、上記ステップS9でコールされる穴埋め処理のサブルーチンを示す。この穴埋め処理はシフト処理によって生じたエリア間の隙間を補正する処理である。この隙間部Eは、シフト処理の結果、例えば、図6に示されるように、エリアi1とi2がLまたはR画面上で離間してしまったために生じたものである。なお、このように隙間部が生じる主な原因としては、L、R画像は実際の撮影レンズ位置から左あるいは右にシフトした位置から見た像に変換される像であって、仮想的に被写体の僅か後ろに視線がまわり、レンズ1からは見えない部分が隙間にと生じるためである。従って、この隙間部を補正するには、隙間部を遠い方のエリアの被写体の画像データを用いて補正するとより違和感のない補正がなされる。

【0027】そこで、本サブルーチンにおいてはステップS31でシフトされた画像データ上で隙間部があるかどうかの判別が行われる。隙間の部分がなければ本サブルーチンを抜ける。隙間部がある場合ステップS32に進み、当該するエリアi1、i2のピーク段数 $p(i1)$ 、 $p(i2)$ の値の比較を行う。

【0028】そして、段数 $p(i1)$ の方が段数 $p(i2)$ より大ききかった場合、即ち、エリアi1の位置が、より手前にあった場合はステップS33に進み、該隙間部の画像データとしてエリアi2の画像データとその近傍の画像データとをほかして用いる。しかし、逆に、段数 $p(i2)$ の方が段数 $p(i1)$ より大ききかった場合、即ち、エリアi2の位置が、より手前にあった場合はステップS34に進み、該隙間部の画像データとしてエリアi1の画像データとその近傍の画像データとをほかして補正值として用いる。この処理を全画像データの隙間のある部分に対して行い本サブルーチンからリターンする。なお、上記の補正は、エリアiのデータのみではなく、その前後の画像データを用いるか、あるいは、グレー色で補正してもよい。

【0029】ところで、上記サブルーチンにおけるステップS22、32の判別処理において、ピーク段数 $p(i1)$ 、 $p(i2)$ の値が等しくなることはない。その理由は、重なり、あるいは、隙間はエリアの被写体距離の違いにより生ずるものであるからである。

【0030】また、上記メインルーチンのステップS3、4においては各段数の画像データをすべて取り込む

7

必要があり、メモリ容量的に不利になる。この問題は、本出願人が先に出願した特願平2-269490号に示される技術により解決することができる。即ち、必要な情報のみを残して、残りのデータはクリアしてしまうようにすればメモリを大幅に節約することができる。

【0031】また、コントラスト情報を取り込むためのレンズ駆動段数の数はメモリ容量、処理時間等によって妥当な段数を設定する必要がある。また、上記の実施例においてはステレオペア画像の画像データを生成するための元の撮影画像として中央部にピントがあった1つの画像データを用いたが、すべての駆動段数の撮影画像から各エリアに対してピントの合ったエリアの画像データのみを抽出して、ステレオペア画像を生成するにすれば、焦点深度が無限に深いステレオペア画像が得られることになる。

【0032】

【発明の効果】上述のように本発明の立体電子スチルカメラは、フォーカシングレンズのスキニングにより最適焦点位置データを得て、そのデータに基づいて、立体画像表示の画像を得るようにしたので、本発明のものは、従来の立体カメラのように2眼式の光学系を必要とせず、従って、大型化することなく、また、超音波等による広域の測距装置等も必要とせず、従来の1眼式電子スチルカメラの光学系をそのまま利用することも可能であって、コンパクトであって、低価格であるなど顕著な効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す立体電子スチルカメラの主要ブロック構成図。

【図2】上記図1の電子スチルカメラにおける取り込み

8

画像のエリア分割状態を示す図。

【図3】上記図2に示されるエリアのコントラスト値の変化を示す図

【図4】上記図1の電子スチルカメラにおける両眼と画枠平面間の距離を示す図。

【図5】上記図1の電子スチルカメラにおける分割領域エリアのシフト処理に伴ない重なり部が生じたときの図。

【図6】上記図1の電子スチルカメラにおける分割領域エリアのシフト処理に伴ない隙間部が生じたときの図。

【図7】上記図1の電子スチルカメラにおける直接レンズで撮影したコントラスト値ピーク時の画像。

【図8】上記図7の画像をシフト処理して得られたL、Rのステレオペアの画像を示す。

【図9】上記電子スチルカメラにおける立体画像処理のフローチャート。

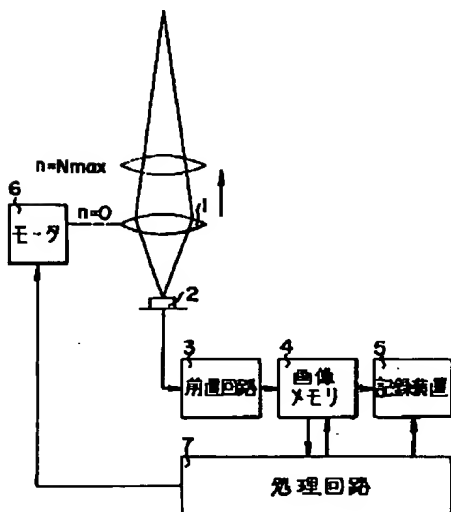
【図10】上記図9に示される立体画像処理でコールされる重なり部処理のフローチャート。

【図11】上記図9に示される立体画像処理でコールされる穴埋め処理のフローチャート。

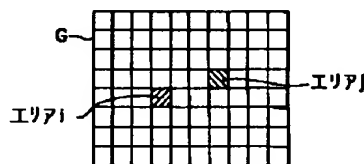
【符号の説明】

1フォーカシングレンズ
ステップS1～S5合焦データ検出手段による処理
ステップS6最適焦点位置識別手段による処理
ステップS7シフト量算出手段による処理
ステップS8記録信号シフト手段による処理

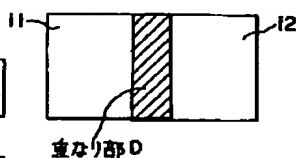
【図1】



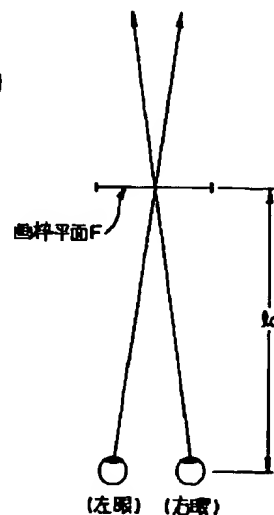
【図2】



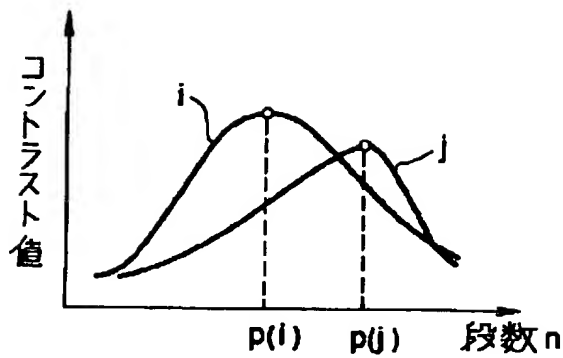
【図5】



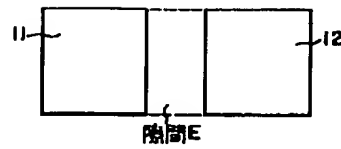
【図4】



【図3】



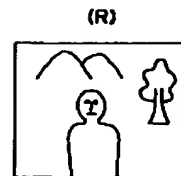
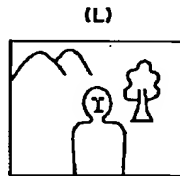
【図6】



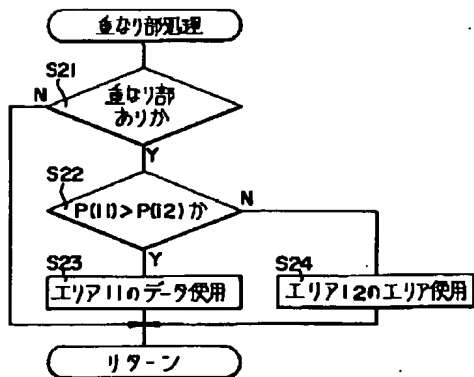
【図7】



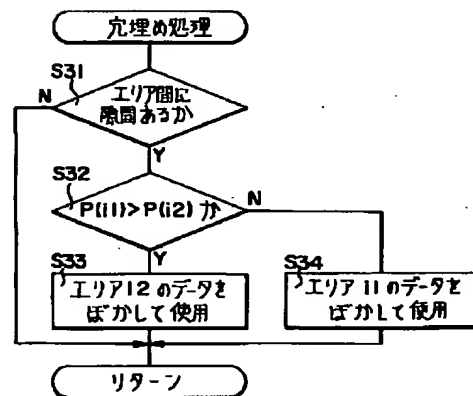
【図8】



【図10】



【図11】



【図9】

